

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-271964

(43)Date of publication of application : 28.09.1992

(51)Int.Cl.

B62D 6/00  
B62D 5/04  
// B62D101:00  
B62D137:00

(21)Application number : 03-053788

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 26.02.1991

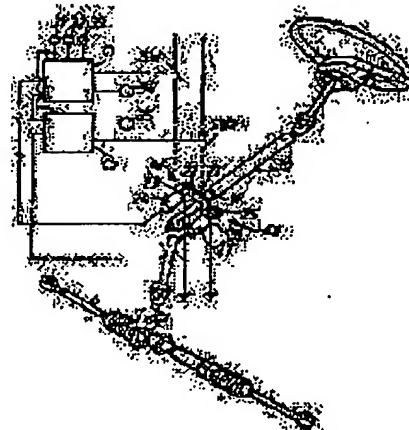
(72)Inventor : AGA MASAMI

### (54) AUTOMATIC STEERING DEVICE FOR VEHICLE

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To adopt a small-sized and inexpensive actuator and permit the back-up in anomaly by putting at least one among a plurality of actuators for driving a steering mechanism into an inoperative state in the high speed operation and switching the actuator to other state when anomaly is detected.

**CONSTITUTION:** The first and second controllers C1 and C2 output the operation signals of a plurality of actuators A1 and A2 on the basis of the signals supplied from an automatic steering switch 31, car speed sensor 32 and a tracking sensor 33. When the car speed is over a set value, the first actuator A1 is put into operation state, and the second actuator A2 is held in a nonoperation state. While, in the low speed operation, both the actuators A1 and A2 are put into operation states, and a sufficiently large steering power is obtained. Further, when the state of the actuator A1 is monitored, and anomaly is detected, the first actuator A1 is switched to an inoperative state, and the second actuator A2 is switched to an operation state.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-271964

(43) 公開日 平成4年(1992)9月28日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D 6/00		8034-3D		
5/04		9034-3D		
// B 6 2 D 101:00				
137:00				

審査請求 未請求 請求項の数1(全6項)

(21) 出願番号 特願平3-53788  
 (22) 出願日 平成3年(1991)2月26日

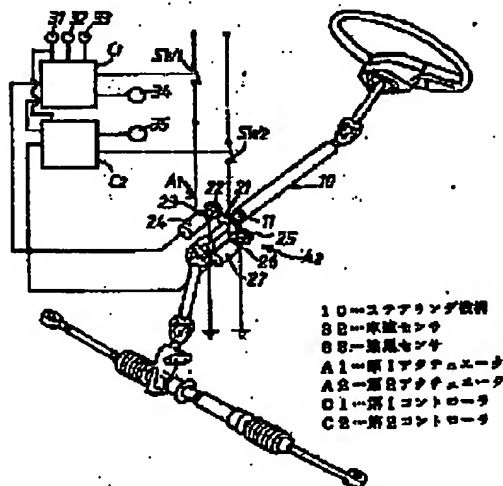
(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (72) 発明者 阿賀 正己  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 長谷 照一

(54) 【発明の名称】 車両用自動操向装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 小型で安価なアクチュエータを採用できかつ一つのアクチュエータがフェイルした時に他のアクチュエータにてバックアップできる車両用自動操向装置を提供する。

【構成】 当該車両用自動操向装置を、ステアリング機構を駆動する複数個のアクチュエータA1、A2と、走行状態を検出するセンサ32、33からの信号に基づいて前記各アクチュエータの作動制御信号を出力しかつ設定車速以上のとき前記アクチュエータの少なくとも一つを非作動状態に保持する自動操向制御手段と、該制御手段に設けられ設定車速以上のとき作動状態にある前記アクチュエータの状態を監視して同アクチュエータの異常を検出したとき同アクチュエータを非作動状態に切換えかつ上記した非作動状態のアクチュエータを作動状態に切換える切換制御手段を備える構成とした。



10…ステアリング機構  
 32…車速センサ  
 33…操向センサ  
 A1…第1アクチュエータ  
 A2…第2アクチュエータ  
 C1…第1コントローラ  
 C2…第2コントローラ

(2)

特開平4-271984

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリング機構を駆動する複数個のアクチュエータと、走行状態を検出するセンサからの信号に基づいて前記各アクチュエータの作動制御信号を出力しかつ設定車速以上のとき前記アクチュエータの少なくとも一つを非作動状態に保持する自動操向制御手段と、減速制御手段に渡けられ設定車速以上のとき作動状態にある前記アクチュエータの状態を監視して同アクチュエータの異常を検出したとき同アクチュエータを非作動状態に切換えかつ上記した非作動状態のアクチュエータを作動状態に切換える切換制御手段を備えてなる車両用自動操向装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両用自動操向装置、すなわち巡航制御がハンドル操作を行うことなくステアリング機構を駆動して、運転者をハンドル操作から解放し、運転の簡便化を図るようにした装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両用自動操向装置は、従来、例えば特開第60-115174号公報にて提案されており、同公報の図1において、ステアリング機構を駆動するアクチュエータとしてコントローラによって作動を制御される単一のサーボモータと同モータの出力をステアリング機構に伝えるギヤ式動力伝達機構からなる単一のアクチュエータが用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、ステアリング機構を駆動するに必要な伝達力は図2に示したように車速に応じて変化し低速にて大きく高速にて小さい。したがって、低速から高速に渡るまで単一のアクチュエータにてステアリング機構を駆動するためには動力で大抵、高価なアクチュエータを駆用しなければならぬ。また、単一のアクチュエータでは同アクチュエータがフェイルした時に何のバックアップもできない。本発明は、上記した両面に対処すべくなされたものであり、小型で安価なアクチュエータを駆用でしかつ一つのアクチュエータがフェイルした時に他のアクチュエータにてバックアップできる車両用自動操向装置を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記した目的を達成するために、本発明においては、当該車両用自動操向装置は、ステアリング機構を駆動する複数個のアクチュエータと、走行状態を検出するセンサからの信号に基づいて前記各アクチュエータの作動制御信号を出力しかつ設定車速以上のとき前記各アクチュエータの少なくとも一つを非作動状態に保持する自動操向制御手段と、減速制御手段に渡けられ設定車速以上のとき作動状態にある前記アクチュエータの状態を監視して同アクチュエータの異常を

2

検出したとき同アクチュエータを非作動状態に切換えかつ上記した非作動状態のアクチュエータを作動状態に切換える切換制御手段を備える構成とした。

【0005】

【発明の作用・効果】 本発明による車両用自動走行装置においては、設定車速未満のとき自動操向制御手段からの作動制御信号によって全てのアクチュエータが駆動されて全てのアクチュエータの出力（合力）によりステアリング機構が駆動され、また設定車速以上のとき自動操向制御手段によって少なくとも一つのアクチュエータが非作動状態に保持され残りのアクチュエータが駆動されてこれの出力によりステアリング機構が駆動される。したがって、各アクチュエータとして小型で安価なアクチュエータを駆用して設定車速未満の低速領域において必要な大きな伝達力を得ることができ、装置のコスト低減を図ることができるとともにアクチュエータの車両への信頼性を向上させることができる。

【0006】 また、設定車速以上のとき作動状態にあるアクチュエータに異常が生じると、これが検出制御手段により検出されて同アクチュエータが非作動状態に切換えられかつ上記した非作動状態のアクチュエータを作動状態に切換えられる。したがって、かかる異常状態では上記した非作動状態のアクチュエータの作用により異常となったアクチュエータの作用をバックアップすることができ、当該装置の信頼性を向上させることができる。

【0007】

【実施例】 以下に、本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1は同様のラック・ピニオン式パワーステアリング機構10に本発明による車両用自動操向装置を装設した例を模式的に示して、当該車両用自動操向装置はステアリング機構10を駆動する第1アクチュエータA1と第2アクチュエータA2を備えるとともに、これら両アクチュエータの作用を制御する第1コントローラC1と第2コントローラC2を備えていて、両コントローラC1、C2は互いに接続され動作可能となっている。

【0008】 第1アクチュエータA1は、ステアリング機構10のステアリングシャフト11に一体的に取付けられたドリブンギヤ21と、このドリブンギヤ21に常時啮合して動力伝達可能なドライブギヤ22と、このドライブギヤ22にクラッチ23を介して接続されたサーボモータ24によって駆動されている。クラッチ23は、第1コントローラC1によって作動を制御される常時閉第1スイッチS W1のON作動により動力伝達可能となり、また第1スイッチS W1のOFF作動により動力伝達不能となる。サーボモータ24は、第1コントローラC1に接続されていて、第1コントローラC1から出力される作動制御信号によって出力を制御されるようになっている。

【0009】 第2アクチュエータA2は、上記ドリブン

(3)

特開平4-271964

ギヤ21と、このドリブンギヤ21に常時啮合して動力伝達可能なドライブギヤ25と、このドライブギヤ25に電磁クラッチ26を介して接続されたサーボモータ27によって構成されている。電磁クラッチ26は、第2コントローラC2によって作動を制御される常閉形第2スイッチSW2のON作動により動力伝達可能となり、また第2スイッチSW2のOFF作動により動力伝達不能となる。サーボモータ27は、第2コントローラC2に接続されていて、第2コントローラC2から出力される作動制御信号によって出力を制御されるようになっている。

【0010】第1コントローラC1は、図3に示すフローチャートに対応したプログラム1を記憶するとともに同プログラム1の実行に必要な各種データを一時的に記憶するマイクロコンピュータと、同マイクロコンピュータに接続された各部の駆動回路を備えているものであり、サーボモータ24が駆動されるのみならず自動換向スイッチ31、速度センサ32、位置センサ33及び警告器（ランプまたはブザー）34が接続されている。一方、第2コントローラC2は、図4に示すフローチャートに対応したプログラム2を記憶するとともに同プログラム2の実行に必要な各種データを一時的に記憶するマイクロコンピュータと、同マイクロコンピュータに接続された各部の駆動回路を備えているものであり、サーボモータ27が駆動されるのみならず警告器35が接続されている。

【0011】自動換向スイッチ31は、運転者によって操作されるON・OFFスイッチであって、運転席の近傍に設置されており、ON作動時には自動換向がなされ、またOFF作動時には自動換向が解除されるようになっている。速度センサ32は、車両の周囲に設置されていて、電磁気的変位検出器を用いて当該車両の前方を走行する車両からの反射波を検出して前方車両の進行方向を感知しその信号を第1コントローラC1に出力するように構成されている。

【0012】次に、上記のように構成した本発明の作動を図3及び図4のフローチャートを参照して説明する。当該車両のイグニッションスイッチ（図示省略）が回線されると、第1コントローラC1にてそのマイクロコンピュータのCPUが図3のフローチャートに対応したプログラム1を実行し、また第2コントローラC2にてそのマイクロコンピュータのCPUが図4のフローチャートに対応したプログラム2を実行する。

【0013】第1コントローラC1のプログラム1は、図3のステップ101にて実行を開始され、ステップ103にて初期化される。この初期化において、第1スイッチSW1と警告器34はOFF作動とされ、また後述する駆動信号の出力は停止される。この初期化後にステップ108にて自動換向スイッチ31からの信号により自動換向すべきかを判定され、自動換向スイッチ31が

ONとされていないれば「NO」との判定に基づいてステップ104に進み、また自動換向スイッチ31がONとされているれば「YES」との判定に基づいてステップ105に進む。ステップ104においては、第1スイッチSW1にOFF作動指示がなされ、第1スイッチSW1がOFF作動の状態にてステップ103に戻る。したがって、自動換向スイッチ31がOFFとされているればステップ103と104が繰り返して実行され、第1スイッチSW1がOFF作動に保持され電磁クラッチ26がOFF作動に保持される。このため、ステアリングシャフト10のステアリングシャフト11とサーボモータ24は動力伝達不能に保持され、第1アクチュエータA1が回復して正常な状態とされない。

【0014】一方、ステップ105においては、第1スイッチSW1にON作動指示がなされるため、第1スイッチSW1がON作動して電磁クラッチ26がON作動し、ステアリングシャフト10のステアリングシャフト11とサーボモータ24は動力伝達可能となる。その後ステップ106にて速度センサ32からの信号に基づいて速度Vが規定速度V0未満かが判定され、「YES」との判定に基づいてステップ107～110に進み、「NO」との判定に基づいてステップ111～114に進む。

【0015】ステップ107～110の実行により、プログラム1のチェックおよびエラーの判定とサーボモータ24のチェックおよびエラーの判定がそれぞれなされて、プログラム1及びサーボモータ24にエラーがないと判定されるとステップ115に進み、またプログラム1及びサーボモータ24の何れかにエラーがあると判定されればステップ116～118に進む。ステップ115においては、位置センサ33及び速度センサ38からの信号に基づいてサーボモータ24の出力を制御する自動換向ルーチンが実行されて、その後ステップ103に戻る。また、ステップ116においては、第1スイッチSW1にOFF作動指示がなされて電磁クラッチ26がOFF作動され、ステアリングシャフト10のステアリングシャフト11とサーボモータ24は動力伝達不能となり、ステップ117においては、警告器34がON作動指示がなされて警告器34が警告作動し、ステップ118にてプログラム1の実行が終了する。なお、警告器34の警告作動により、運転者に自動換向を解除して手動操縦に切換えることを促すことができる。

【0016】一方、ステップ111～114の実行により、プログラム1のチェックおよびエラーの判定とサーボモータ24のチェックおよびエラーの判定がそれぞれなされて、プログラム1及びサーボモータ24にエラーがないと判定されると上記したステップ115に進み、またプログラム1及びサーボモータ24の何れかにエラーがあると判定されればステップ119～122に進む。ステップ119においては、第1コントローラC1

(4)

特開平4-271984

5

から第2コントローラC2に駆動信号が出力され、またステップ120~122においては上述したステップ116~118と同じ動作が得られる。駆動信号は、設定速度V<sub>0</sub>以上において第2アクチュエータA2を作動させるか否かを判定するためのものである。

【0017】また第2コントローラC2のプログラム2は、図4のステップ201にて実行を開始され、ステップ202にて初期化される。この初期化において、第2スイッチS<sub>W2</sub>と警告器35はOFF作動とされる。この初期化後にステップ203にて自励偏向スイッチ31からの信号により自励偏向すべきかを判定され、自励偏向スイッチ31がONとされているならば「NO」との判定に基づいてステップ204に進み、また自励偏向スイッチ31がONとされているならば「YES」との判定に基づいてステップ205に進む。ステップ204においては、第2スイッチS<sub>W2</sub>にOFF作動指示がなされ、第2スイッチS<sub>W2</sub>がOFF作動の状態にてステップ203に戻る。したがって、自励偏向スイッチ31がOFFとされているならばステップ203と204が繰り返し実行され、第2スイッチS<sub>W2</sub>がOFF作動に保持され、第2スイッチS<sub>W2</sub>がOFF作動に保持される。このため、ステアリング装置10のステアリングシャフト11とサーボモータ27は動力伝達不能に保持され、第2アクチュエータA2が駆動しても動力伝達されない。

【0018】一方、ステップ205においては、第1コントローラC1を介して得られる車速センサ32からの信号に基づいて車速Vが設定車速V<sub>0</sub>未満かを判定され、「YES」との判定に基づいてステップ206~210に進み、「NO」との判定に基づいてステップ211に進む。ステップ206においては、第2スイッチS<sub>W2</sub>にON作動指示がなされるため、第2スイッチS<sub>W2</sub>がON作動して電磁クラッチ26がON作動し、ステアリング装置10のステアリングシャフト11とサーボモータ27は動力伝達可能となる。

【0019】またステップ207~210の実行により、プログラム2のチェックおよびエラーの判定とサーボモータ27のチェックおよびエラーの判定がそれぞれなされて、プログラム2及びサーボモータ27にエラーが生じると判定されるとステップ212に進み、またプログラム2及びサーボモータ27の何れかにエラーがあると判定されればステップ213~215に進む。ステップ212においては、第1コントローラC1を介して得られる車速センサ32及び車速センサ33からの信号に基づいてサーボモータ27の出力を制御する自励偏向ルーチンが実行されて、その後ステップ203に戻る。また、ステップ213においては、第2スイッチS<sub>W2</sub>にOFF作動指示がなされて電磁クラッチ26がOFF作動され、ステアリング装置10のステアリングシャフト11とサーボモータ27は動力伝達不能となり、ステップ214においては、警告器35にON作動指示がな

6

されて警告器35が警告作動し、ステップ215にてプログラム2の実行が終了する。なお、警告器35の警告作動により、運転者に自励偏向を解除して手動偏向に切換えることを促すことができる。

【0020】一方、ステップ211においては、第1コントローラC1から出力される駆動信号の有無が判定され、駆動信号が出力されている「YES」と判定されると、上述したステップ206に進み、また駆動信号が出力されていない「NO」と判定されると、ステップ216を経てステップ203に戻る。ステップ216においては、上述したステップ204及び213と同じ動作が得られる。

【0021】以上戻すに、本実施例においては、車速Vが設定車速V<sub>0</sub>未満の低速域のとき、両プログラム1、2及びサーボモータ24、27にエラーが生じると、第1コントローラC1により第1アクチュエータA1における電磁クラッチ23がON作動に保持されるとともにサーボモータ24の出力が制御され、また第2コントローラC2により第2アクチュエータA2における電磁クラッチ26がON作動に保持されるとともにサーボモータ27の出力が制御されて、両サーボモータ24、27の出力（合力）により図2に示した設定車速V<sub>0</sub>未満の低速域において必要な大きな駆動力が得られ、同駆動力によってステアリング装置10が駆動される。また、車速Vが設定車速V<sub>0</sub>以上の中速域のとき、プログラム1及びサーボモータ24にエラーが生じると、第1コントローラC1により第1アクチュエータA1における電磁クラッチ23がON作動に保持されるとともにサーボモータ24の出力が制御され、また第2コントローラC2により第2アクチュエータA2が非作動状態に保持されて、サーボモータ24の出力により図2に示した設定車速V<sub>0</sub>以上の中速域において必要な小さな駆動力が得られ、同駆動力によってステアリング装置10が駆動される。したがって、各アクチュエータA1、A2として小容量で安価なアクチュエータを採用して設定車速V<sub>0</sub>未満の低速域において必要な大きな駆動力を得ることができ、当該装置のコスト低減を図ることができる。また、アクチュエータA1、A2の車両への取付け性を向上させることができる。

【0022】また、本実施例においては、車速Vが設定車速V<sub>0</sub>以上の中速域のとき、プログラム1及びサーボモータ24にエラー（異常）が生じると、第1コントローラC1から第2コントローラC2に駆動信号が出力されるとともに第1コントローラC1により第1アクチュエータA1が非作動状態に保持され、また第2コントローラC2にて駆動信号の有りが判定されて、第2コントローラC2により第2アクチュエータA2における電磁クラッチ26がON作動に保持されるとともにサーボモータ27の出力が制御されるようになる。したがって、かかる異常状態では上記した正常時において非作動状態

Best Available Copy

Single Copy

(5)

特開平4-271984

の第2アクチュエータA2の作動により異常となった第1アクチュエータA1の作動をバックアップすることができ、当該装置の信頼性を向上させることができる。

【0023】上記実施例においては、二つのアクチュエータA1、A2によってステアリング機構10を駆動するように構成したが、三つ以上のアクチュエータによってステアリング機構を駆動するように構成して本発明を実施することも可能である。また、本発明の実施に際しては、上記実施例の第1コントローラC1に第2コントローラC2のエラーを検出して第2アクチュエータA2を非作動状態としかつ警告を発生させる手段を付加するとともに、第2コントローラC2に第1コントローラC1のエラーを検出して第1アクチュエータA1を非作動状態としかつ警告を発生させる手段を付加することも可能である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を概略的に示す全体構成図である。

【図2】 ステアリング機構に必要な操舵力と車速との関係を示す図である。

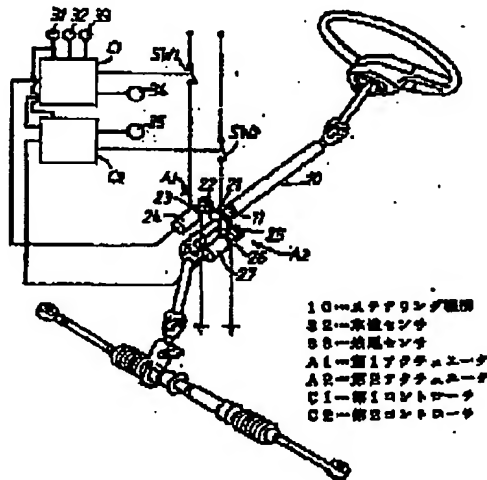
【図3】 第1コントローラにて実行されるプログラムに対応したフローチャートである。

【図4】 第2コントローラにて実行されるプログラムに対応したフローチャートである。

## 【符号の説明】

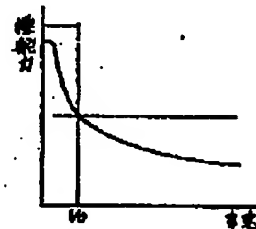
10…ステアリング機構、32…車速センサ、33…追尾センサ、A1…第1アクチュエータ、A2…第2アクチュエータ、C1…第1コントローラ、C2…第2コントローラ。

【図1】



10…ステアリング機構  
32…車速センサ  
33…追尾センサ  
A1…第1アクチュエータ  
A2…第2アクチュエータ  
C1…第1コントローラ  
C2…第2コントローラ

【図2】



Best Available Copy

